

Best Available Copy

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-071642

[ST.10/C]:

[JP2001-071642]

出 願 人

Applicant(s):

日立エンジニアリング株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

USSN 10/092,897

MATTINGLY, STANGER, MALUR + BRUNDIDGE, P.C.

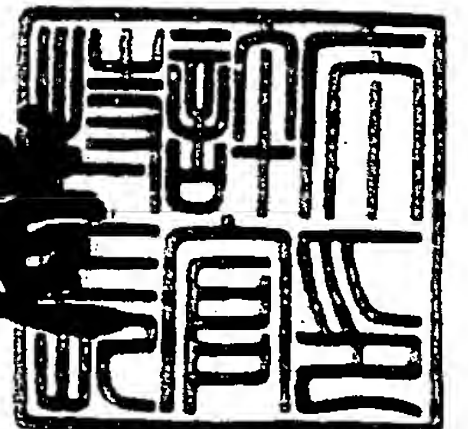
(703) 684-1120

DKT NIP-272

2002年 3月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-301164.1

【書類名】 特許願

【整理番号】 HE01003

【提出日】 平成13年 3月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 21/90

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 山崎 浩美

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 片根 忠弘

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内

 【氏名】 福田 裕久

【特許出願人】

 【識別番号】 390023928

 【氏名又は名称】 日立エンジニアリング株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093872

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高崎 芳紘

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 0 7 1 6 4 2

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009933

【納付金額】 21,000円

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 透明容器等の充填液中の異物検出装置及びシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において、

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

透明容器等の後方以外の方向に設けられて、第 1 の照射光と異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、第 1 の照射光による透過光を直進させ、第 2 の照射光による反射光を色分離して透過光と別光路に導く色分離用ミラーと、

上記直進した光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

上記別光路に設けられて、第 2 の照射光による反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液体中の異物を検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置。

【請求項 2】 透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において、

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

透明容器等の後方以外の方向に設けられて、第 1 の照射光と異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、光路分離をはかるハーフミラーと、

ハーフミラーの直進光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を分別する

第 1 のフィルタと、

第 1 のフィルタで分別した第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

ハーフミラーの別光路上に設けられて第 2 の反射光による反射光を分別する第 2 のフィルタと、

第 2 のフィルタで分別した第 2 の照射光による反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液中の異物を検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置。

【請求項 3】 上記画像処理手段は、第 1、第 2 の撮像手段により撮像した第 1、第 2 の撮像画像のそれぞれ毎に異物を検出すると共に、第 1 の撮像画像からの検出異物と第 2 の撮像画像からの検出異物とを対比して異物の性状を判定するものとした請求項 1 又 2 の異物検出装置。

【請求項 4】 透明容器等を次々に搬送し、その経路中に請求項 1 又は 2 の異物検査装置を設置してなる異物検査システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透明容器等の充填液体中の異物検出装置及びシステムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

透明容器（例えばガラスビンやプラスチック容器）等の充填液としては、飲料水や清涼飲料水等の食品、注射液や栄養剤などの医療関連液体等がある。こうした透明容器は、搬送ライン上で、形状や品質の自動検査、合格品に対する液体注入及び注入液の容量の自動検査、ラベルの貼り付け及びその貼り付け状態の自動検査等が次々になされる。更に、これらの検査以外に、沖体内に異物が混入していないか否かの異物自動検査がある。異物には、有害なものや、有害ではないが混入しては困るものや、混入していてもよくそのまま食品として扱えるもの

等、種々である。

こうした異物は、撮像カメラで撮像して画像処理により高速で自動検査で検出するやり方を取ることが多い。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

異物には黒色系の異物が多いが白濁系の異物もある。黒色系の異物は光の透過を利用して撮像化しやすく、白濁系の異物は、光の反射を利用して撮像化しやすいという特徴がある。

しかし、充填液中には、どのような異物が混入しているかわからず、透過光のみ又は反射光のみを利用した撮像ではこれらすべての異物を検出することができないことから、すべての異物を同時に検出可能な検出機の要求が大きい。

また、充填液中に混入した異物の種類を特定したいという要求が大きい。

【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、種々の異物を同時に検出し、検出した異物の特性を検出可能な異物検出装置及びシステムを提供するものである。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において、透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

透明容器等の後方以外の方向に設けられて、第 1 の照射光と異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、第 1 の照射光による透過光を直進させ、第 2 の照射光による反射光を色分離して透過光と別光路に導く色分離用ミラーと、

上記直進した光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

上記別光路に設けられて、第 2 の照射光による反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液体中の異物を検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置を開示する。

【 0 0 0 6 】

更に本発明は、透明容器等の充填液中の異物を検出する異物検出装置において

透明容器等の後方に設けられて、第 1 の照射光を透明容器等に照射する第 1 の照射源と、

透明容器等の後方以外の方向に設けられて、第 1 の照射光と異なる色の第 2 の照射光を透明容器等に照射する第 2 の照射源と、

透明容器等からの第 1 の照射光の透過光路上であって第 2 の照射光の反射光路上に設けられて、光路分離をはかるハーフミラーと、

ハーフミラーの直進光路に設けられて、第 1 の照射光による透過光を分別する第 1 のフィルタと、

第 1 のフィルタで分別した第 1 の照射光による透過光を撮像する第 1 の撮像手段と、

ハーフミラーの別光路上に設けられて第 2 の反射光による反射光を分別する第 2 のフィルタと、

第 2 のフィルタで分別した第 2 の照射光による反射光を撮像する第 2 の撮像手段と、

第 1、第 2 の撮像手段の撮像画像を画像処理して充填液中の異物を検出する画像処理手段と、

を備えた透明容器等の充填液中の異物検出装置を開示する。

【 0 0 0 7 】

更に本発明は、上記画像処理手段は、第 1、第 2 の撮像手段の第 1、第 2 の撮像画像のそれぞれ毎に異物を検出すると共に、第 1 の撮像画像からの検出異物と第 2 の撮像画像からの検出異物とを対比して異物の性状を判定するものとした異物検出装置を開示する。

【 0 0 0 8 】

更に本発明は、透明容器等を次々に搬送し、その経路中に上記異物検査装置を設置してなる異物検査システムを開示する。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の異物検査装置の実施の形態を示す図である。この検査装置は、例えば、アンプルビンやバイアルビン等のガラス容器を次々に搬送する衛生管理された搬送ラインに設置され、次々に高速で異物検査を行う。検査装置は、液体充填のガラス容器 3 の液体中の白濁系の異物である白色異物、黒色系の異物である黒色異物を同時に検出するものであり、前方斜め方向配置の青色照明部 1 と、ガラス容器 3 の後方配置の赤色照明部 2、透過検査用 CCD カメラ 5、この CCD カメラ 5 とガラス容器 3 と赤色照明部 2 とを結ぶ線上であってカメラ 5 とガラス容器 3 との間に設けた色分離（波長で分離）ミラー（ダイクロイックミラー） 4、色分離ミラー 4 から分離色を受光する反射検査用 CCD カメラ 6、画像処理装置 7、から成る。CCD カメラ 5、6 はいずれもモノクロによる多階調撮像を行うカメラである。

照射部 1 の反射光路と照射部 2 の透過光路とは同一となるように、照射部 1、2 の位置調整がはかられ、この同一両光路上に色分離ミラー 4 を配置した。

【 0 0 1 0 】

ここで、赤色照明部 2 は、ガラス容器 3 の後方に配置されてガラス容器 3 に赤色光を照射するものである。その透過光は CCD カメラ 5 で撮像される。青色照明部 1 は、ガラス容器の前方斜め方向に配置されてガラス容器 3 に青色光を照射するものである。この反射光は CCD カメラ 6 で撮像される。両照明部 1、2 は例えばハロゲンストロボ、又はレーザ光源である。色分離用ミラー 4 は、透過光である赤色光をカメラ 5 へ送り、反射光である青色光をカメラ 6 に送るための分離フィルタである。

赤色照明部 2 と青色照明部 1 とは、同時照射し、色分離用ミラー 4 で赤色、青色を分離することにより、同時に反射光路と透過光路の両方で撮像することができる。

【 0 0 1 1 】

CCDカメラ5、6はガラス容器内充填液全体を撮像可能な広がり of の撮像面を持ち、青色照明部1及び赤色照明部2もガラス容器内充填液全体を1度に照明できる広がり of の照明光を発生する。

【0012】

画像処理装置7は青色照明部1及び赤色照明部2を、検査時にON、非検査時にOFFにする照明制御、並びにその照度の大小の制御を行う。更に、CCDカメラ5、6の撮像画像を取り込み、それぞれ毎に画像処理して透過光にて映った異物と、反射光にて映った異物の検出を行う。更に、同一方向から同時撮像した撮像画像が得られ、対比が可能となることにより、それぞれ毎に検出した異物を対比参照して異物の性状の判定をも行う。

【0013】

図1の動作を説明する。

ガラス容器3は、搬送ラインを通じて次々に図1の異物検査位置 P_0 に到達し、異物検査の対象となる。ガラス容器3を停止させて検査してもよいが、搬送させながらも、高速撮像を行っている故に自動検査を行える。

さて検査位置 P_0 にガラス容器3が到達すると、近接センサ（図示せず）により検出され到達したことを画像処理装置7に送る。画像処理装置7は、直ちに青色、赤色照明部1、2の同時ON、及びCCDカメラ5、6の撮像開始ONを指示する。赤色照明部2の面状赤色光はガラス容器3を通り透過光としてミラー4を介してCCDカメラ5に送られ受光され撮像される。同様に青色反射光はミラー4を介してCCDカメラ6に送られ受光され撮像される。

【0014】

図3には、撮像画像例を示す。図3(a)がCCDカメラ5による撮像例、図3(b)がCCDカメラ6による撮像例を示す。但し、図3(a)では、バックグラウンド色が白色であるのに対し、図3(b)ではバックグラウンド色が黒色である例であるが、図面を見やすくするため、図3(a)と同じく、バックグラウンドを白色の如き表記法を採用した。図3(a)によれば、バックグラウンドが白色で、液体画像中には黒色異物a、グレー色異物bが画像として撮像されており、白色異物cは撮像されていない。一方、図3(b)によれば、バックグラ

ウンドが黒色で、グレー色異物 b、白色異物 c が撮像され、黒色異物 a は撮像されない。

【 0 0 1 5 】

ここで、黒色異物 a、白色異物 c を説明する。黒色異物 a としては、例えばガラス成形時の金型や加工機械の粉末等である。一方、白色異物 c は例えばガラスや液体の中の有効成分であって液体内部に充分にとけ込まない固形成分等である。グレー色異物 b は黒色異物 a と白色異物 c との中間色としての異物である。これらの異物 a、b、c の中でどれが排除すべきか（有害を含む）を事前に定めておく。例えば黒色異物 a は排除すべきであり、白色異物 c は排除すべきでなく、中間色異物 b は黒色異物 a の一種と見なして排除すべきであるとかの定めである。排除とは、ガラス容器毎に行うものとし、不良品としてガラス容器自体を選別し、ライン外に排除する。

【 0 0 1 6 】

画像処理装置 7 は、図 3（a）、（b）に示す如きカメラ 5、6 の撮像画像を取り込み、それぞれ毎に異物検出を行う。図 3（a）、（b）の例であれば、図 3（a）では黒色異物 a、グレー色異物 b を検出できたが、白色異物 c は検出不能であり、図 3（b）ではグレー色異物 b、白色異物 c は検出できたが、黒色異物 a は検出不能である。

ここで、各異物 a、b、c の検出は、例えば画素濃度（画素値）の大きさで決定する。図 3（a）での異物 a、b の検出用閾値 $TH_1 > TH_2$ の関係にある TH_1 、 TH_2 、図 3（b）での異物 a、b、の検出用閾値 $TH_3 > TH_4$ の関係にある TH_3 、 TH_4 を定めておき、ある位置（i、j）での画素値 d_{ij} が

$d_{ij} \leq TH_1$ であれば黒色異物、

$TH_1 > d_{ij} > TH_2$ であればグレー色異物、

$d_{ij} \leq TH_4$ であれば白色異物、

$TH_4 < d_{ij} \leq TH_3$ であればグレー色異物、

と判定する。i、j はすべての画素位置を含む。以上の閾値による第 1 の判定法の他に、以下の第 2 の判定論理を併用することで異物の性状（黒色か白色かグレーか等）を自動判定でき、検出精度は向上する。即ち、カメラ 5、6 の撮像の中

で共通に異物と検出できたものであれば、グレー色異物 b の可能性が高く、カメラ 5 の撮像のみで異物と検出できたものであれば、黒色異物 a の可能性が高く、カメラ 6 の撮像のみで異物と検出できたものであれば、白色異物 c の可能性が高い。そこで両者の判定で一致すれば、完全に異物として特定でき、不一致であれば、どちらの判定法のみを採用して決定するとかのやり方を取る。異物が特定できれば、その異物の存在する領域を 2 値化し、ラベル化して、異物名を付し、その後の管理データとする。

尚、図 3 (a) と (b) との各影像は同一位置にほぼ同一大きさの異物 a、b、c が出現するようにしたが、そのためには、照明部 1、2 及びカメラ 5、6 がそれを実現するように配置されていることが前提である。

【 0 0 1 7 】

図 2 は他の実施の形態を示す図である。この検査装置は、色分離ミラー 4 の代わりに、ハーフミラー 4 0 をその位置に設け、且つ CCD カメラ 5 の入射直前に赤色フィルタ 4 1、CCD カメラ 6 の入射直前に青色フィルタ 4 2 を設けたものである。ハーフミラー 4 0 は、入射光を 2 分し、赤色フィルタ 4 1 が赤色光のみを通過させ、青色フィルタ 4 2 が青色光のみを通過させる。

以上の構成による図 2 での異物検出の仕方は、図 1 の構成例と変わらない。

【 0 0 1 8 】

各実施の形態で、反射光を青色、透過光を赤色としたが、これ以外に以下の如き各種の組み合わせがある。

反射光	透過光
赤	青
緑	赤
赤	緑
.....

色の組み合わせの考え方は、色が異なり、色分離可能な点である。尚、静止画像にて説明したが、回転画像での異物検査にも適用できる。ガラス容器以外に、プラスチック容器を含む他の透明容器へも適用できる。内部液体は透明が好ましいが、若干の不透明液体にも使用可能である。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

本発明によれば、入射光の色を異ならしめて反射と透過とを利用して同時に透明容器内充填液の異物を検出でき、また異物の区分までも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を示す図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施の形態を示す図である。

【図 3】

撮像画像例図である。

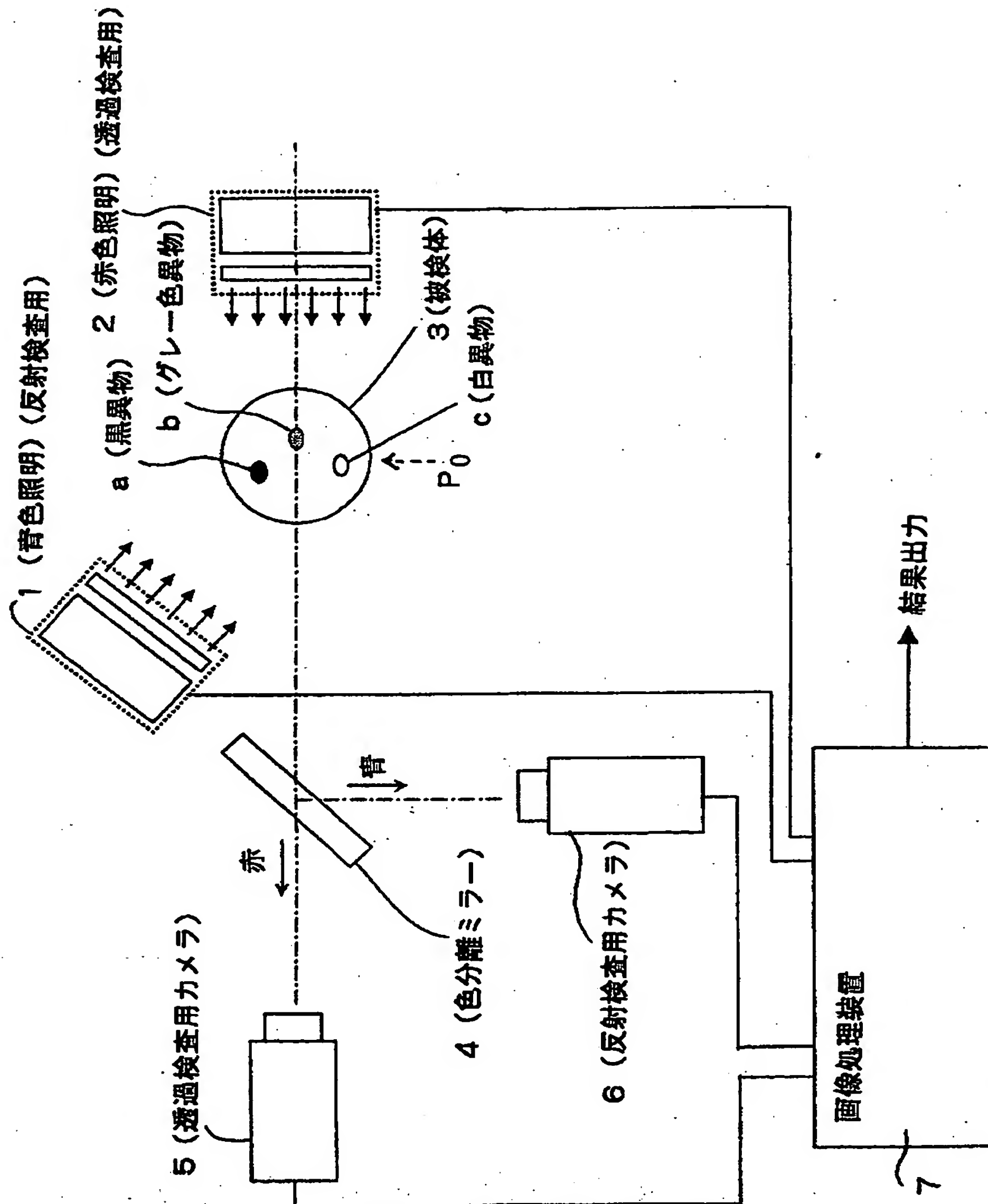
【符号の説明】

- 1 反射検査用青色照明部
- 2 透過検査用赤色照明部
- 3 ガラス容器
- 4 色分離ミラー
- 5 透過検査用 CCD カメラ
- 6 反射検査用 CCD カメラ
- 7 画像処理装置

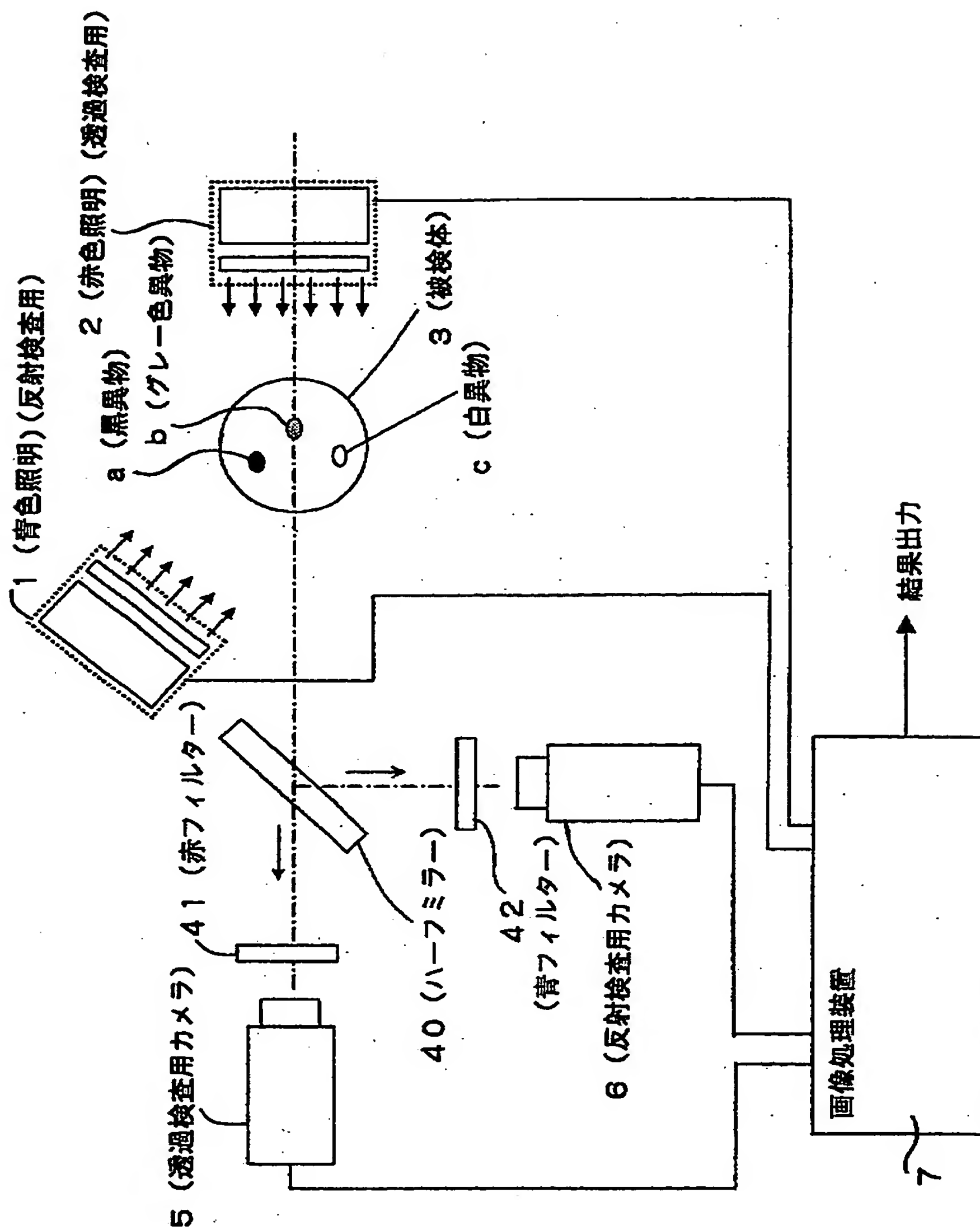
【書類名】

図面

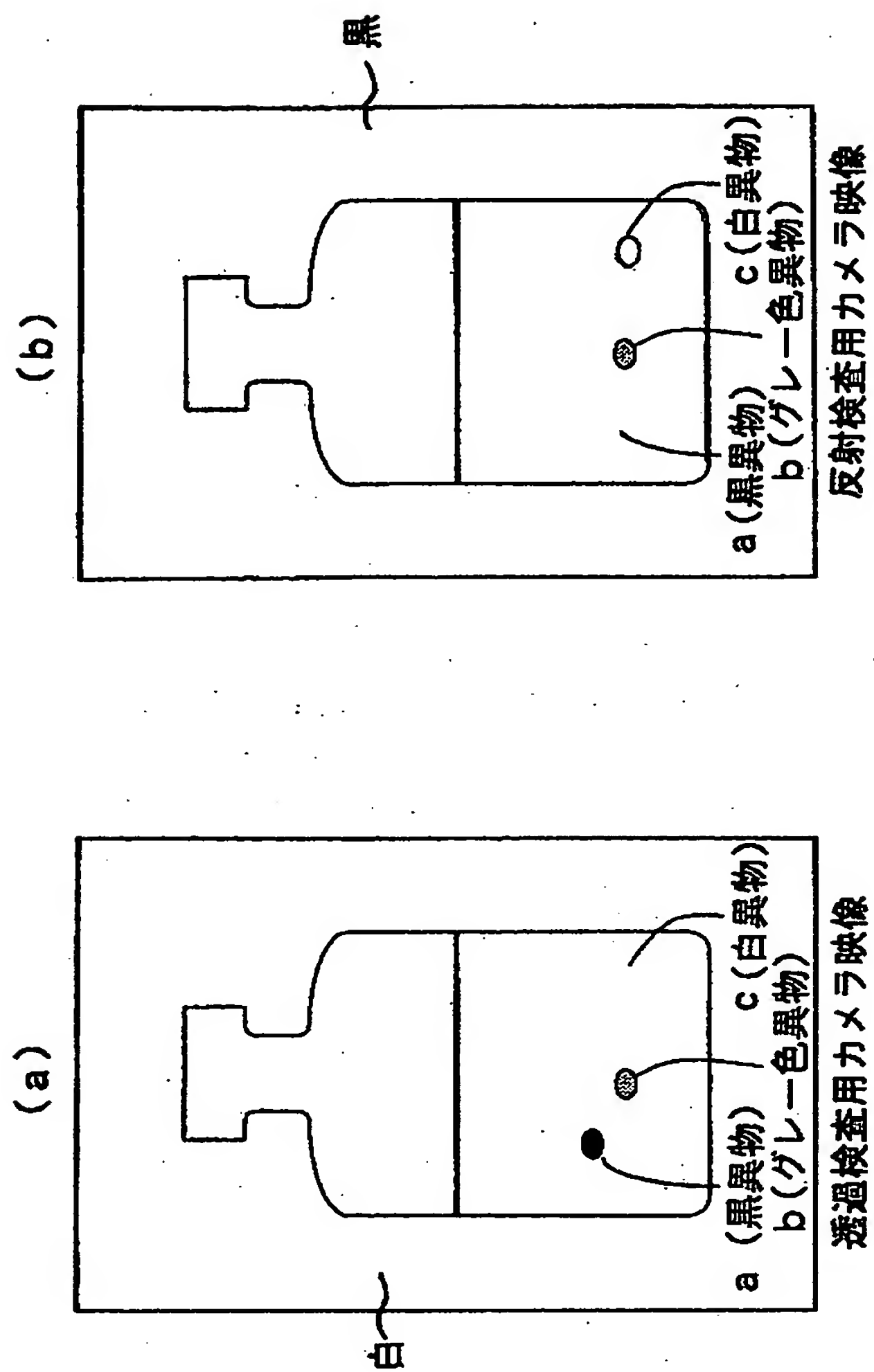
【図1】



【図2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、黒色系だけではなく白色系の異物の検出を同時に行う。

【解決手段】 液体充填のガラス容器 3 に対して、後方に赤色照明部、前方斜め方向に青色照明部 1 を設けた。赤色照明部 2 の赤色光はガラス容器 3 を透過し、青色照明部 1 の青色光はガラス容器 3 の内部液体から反射する。これを色分離ミラー 4 で分離し、カメラ 5、6 で撮像し、更に画像処理装置 7 で異物検出する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390023928]

1. 変更年月日	1990年11月21日
[変更理由]	新規登録
住 所	茨城県日立市幸町3丁目2番1号
氏 名	日立エンジニアリング株式会社